

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-022937

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

H04B 14/04

H04L 1/00

(21)Application number : 08-171482

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.07.1996

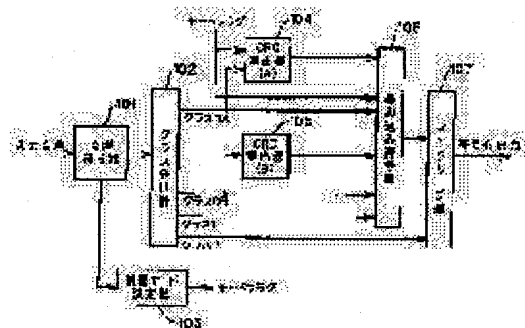
(72)Inventor : YOSHIDA KOJI

(54) ERROR COMPENSATION DEVICE AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the quality of compensated voice at the time of detecting a bit error on a radio line in an error compensating device in a voice encoder used for a digital portable telephone, etc.

SOLUTION: An interpolation mode deciding device 103 decides an interpolation mode in the interpolation of an erroneous frame on a transmission line on a decoding side and outputs its mode flag to the decoding side. Next, a classifying device 102 classifies an acoustically important parameter class 0 into two classes (a class 0A, a class 0B) and CRC calculators 104 and 105 respectively calculate the CRC code of each to transmit. Then on the decoding side the interpolation method is changed corresponding to the combination of the mode flag obtained by the interpolation mode deciding device on a coding side and the presence/absence of bit error detection after the error correction of a most important class and a second most important class. Thereby interpolation is executed by suppressing the deterioration of a voice quality corresponding to the feature of voice in an interpolation objective frame.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3583551

[Date of registration]

06.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-22937

(43)公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 14/04			H 0 4 B 14/04	E
H 0 4 L 1/00			H 0 4 L 1/00	F

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-171482

(22)出願日 平成8年(1996) 7月1日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 吉田 幸司

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

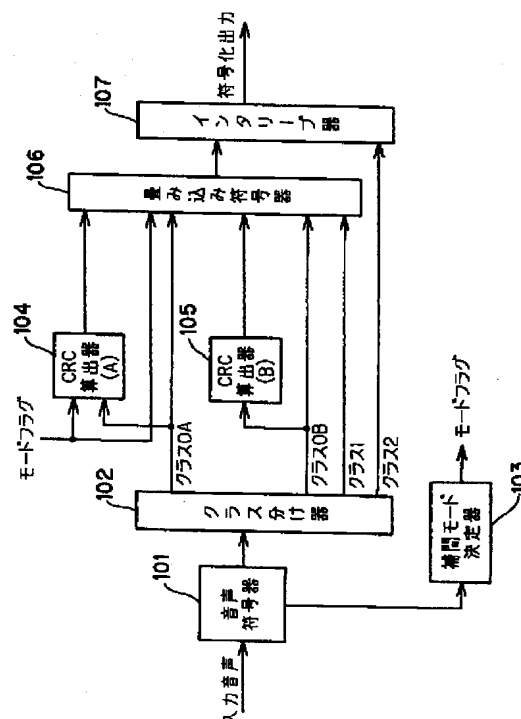
(74)代理人 弁理士 蔵合 正博

(54)【発明の名称】 誤り補償装置および記録媒体

(57)【要約】

【課題】 デジタル携帯電話等に使用される音声符号化装置の誤り補償装置において、無線回線上のビット誤り検出時の補償音声の品質を改善する。

【解決手段】 補間モード決定器103により復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを復号化側に出力する。次に、クラス分け器102により聴覚的に重要なパラメータクラス0を2つのクラス(クラス0A、クラス0B)に分け、CRC算出器104、105でそれぞれの別々にCRC符号を算出して伝送する。そして復号化側で、符号化側の補間モード決定器で得られたモードフラグと、最重要クラスおよび次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することにより、補間対象のフレームの音声の特徴に応じた音声品質劣化を抑えた補間を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号化側に、音声符号器と、音声符号器出力の符号化パラメータを聴感的重要度に応じて 2 つ以上の複数のクラスに分類するクラス分け器と、音声符号器から得られる符号化パラメータを用いて復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを出力する補間モード決定器と、最重要クラスと前記モードフラグから CRC を算出する第 1 の CRC 算出器と、次最重要クラスから CRC を算出する第 2 の CRC 算出器と、前記各 CRC 算出器から出力された 2 つの CRC および少なくとも最重要クラスと次最重要クラスを含む符号化パラメータに対して畳み込み符号化を行う畳み込み符号器とを備え、復号化側では、符号化側の補間モード決定器で得られたモードフラグと、および最重要クラスおよび次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することを特徴とする誤り補償装置。

【請求項 2】 補間モード決定器が、前フレーム符号化パラメータを使用した補間（モード 1）と、現フレームの最重要クラスのパラメータのみ使用した補間（モード 2）のいずれか現フレーム補間で生じる歪みが小さいモードを判定し、モード 2 と判定され、かつ、復号側で最重要クラスのビット誤り非検出で、次最重要クラス内のビット誤り検出の場合に、現フレームの最重要クラスのパラメータを用いてフレーム補間を行うことを特徴とする請求項 1 記載の誤り補償装置。

【請求項 3】 符号化側に、音声符号器と、音声符号器出力の符号化パラメータを聴感的重要度に応じて 2 つ以上の複数のクラスに分類するクラス分け器と、音声符号器から得られる符号化パラメータを用いて復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを出力する補間モード決定器と、最重要クラスから CRC を算出する第 1 の CRC 算出器と、最重要クラスおよび次最重要クラスから CRC を算出する第 2 の CRC 算出器と、第 1 の CRC 算出器出力の CRC と第 2 の CRC 算出器出力の CRC をモードフラグに応じて切り替える CRC 出力切り替え器と、前記切り替え器で選択された CRC と、前記第 2 の CRC 算出器出力の CRC および少なくとも最重要クラスと次最重要クラスを含む符号化パラメータに対して畳み込み符号化を行う畳み込み符号器とを備え、復号化側では、誤り訂正後の最重要クラスおよび最重要・次最重要クラスに対する CRC 演算により、符号化側で決定された補間モードを推定し、その補間モード、最重要クラスおよび／または最重要・次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することを特徴とする誤り補償装置。

【請求項 4】 補間モード決定器が、前フレーム符号化パラメータを使用した補間（モード 1）と、現フレームの最重要クラスのパラメータのみ使用した補間（モード

2）のいずれか現フレーム補間で生じる歪みが小さいモードを判定し、CRC 出力切り替え器が、モード 1 の場合に第 2 の CRC 算出器側に、モード 2 の場合に第 1 の CRC 算出器側に切り替わり、復号化側での CRC 演算により推定した補間モードがモード 2 で、かつ、最重要クラスのビット誤り非検出で、次最重要クラス内のビット誤り検出の場合に、現フレームの最重要クラスのパラメータを用いてフレーム補間を行うことを特徴とする請求項 3 記載の誤り補償装置。

【請求項 5】 符号化側に、音声符号器と、音声符号器出力の符号化パラメータを聴感的重要度に応じて 2 つ以上の複数のクラスに分類するクラス分け器と、音声符号器から得られる符号化パラメータを用いて復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを出力する補間モード決定器と、最重要クラスから CRC を算出する第 1 の CRC 算出器と、最重要クラスおよび次最重要クラスから CRC を算出する第 2 の CRC 算出器と、第 1 の CRC 算出器出力の CRC と第 2 の CRC 算出器出力の CRC をモードフラグに応じて切り替える CRC 出力切り替え器と、前記切り替え器で選択された CRC および少なくとも最重要クラスと次最重要クラスを含む符号化パラメータに対して畳み込み符号化を行う畳み込み符号器とを備え、復号化側では、誤り訂正後の最重要クラスおよび最重要・次最重要クラスに対する CRC 演算により、符号化側で決定された補間モードを推定し、その補間モードおよび最重要クラスまたは最重要・次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無に応じて補間方法を変更することを特徴とする誤り補償装置。

【請求項 6】 補間モード決定器が、前フレーム符号化パラメータを使用した補間（モード 1）と、現フレームの最重要クラスのパラメータのみ使用した補間（モード 2）のいずれか現フレーム補間で生じる歪みが小さいモードを判定し、CRC 出力切り替え器が、モード 1 の場合に第 2 の CRC 算出器側に、モード 2 の場合に第 1 の CRC 算出器側に切り替わるように動作する請求項 5 記載の誤り補償装置。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 のいずれかに記載の誤り補償装置をソフトウェアで実現したプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル携帯電話等のデジタル移動通信端末に必須な音声符号化装置の一部を構成し、無線回線での回線誤りによる音声品質の劣化を補償する誤り補償装置およびそれをソフトウェア化して記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、音声符号化の誤り補償装置は、“Channel Coding For Digital Speech Transmission In

10

20

30

40

50

Japanese Digital Cellular System” (by M. J. McLaughlin, 電子情報通信学会 無線通信システム研究会、RCS90-27)に記載されたものが知られている。図4は従来の誤り補償装置の構成を示しており、入力音声に対し音声符号化を行い、符号化パラメータを出力する音声符号器401、符号化パラメータを聴覚的重要度に応じて複数のクラスに分類するクラス分け器402、クラス分けされたパラメータの内、最重要クラスであるクラス0に対し復号側でのビット誤りを検出するためのCRCを算出するCRC算出器403、CRC算出器403出力のCRC、クラス0およびクラス0について聴覚的に重要なクラス1を合わせて畳み込み符号化を行う畳み込み符号器404、および符号化データを他のフレームのデータとあわせて多重化するインタリーブ器405で構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の誤り補償装置においては、復号化側でのCRCによりビット誤り検出を行う対象が、音声の特徴に関わらず常にクラス0全体であるので、CRCによりビット誤りを検出した場合、一般にはその前のフレームのパラメータを用いて音声復号（フレーム補間）を行う。しかしながら、前の音声フレームが、現フレームと類似の特徴を有する場合には（例えば母音等の定常区間）、そのような方法により劣化の少ない補間が可能であるが、音声の過渡区間のような前フレームとのパラメータの特徴が大きく異なる場合には、前フレームパラメータを用いた補間では補間による音声品質の劣化が大きいという問題を有していた。

【0004】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮することにより、補間による音声品質劣化を抑えることのできる優れた誤り補償装置およびそれを具現した記録媒体を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するための第1の発明は、復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを復号化側に出力する補間モード決定器と、聴覚的に重要なパラメータクラス0を2つのクラス（例えばクラス0A、クラス0Bとする。）に分けるクラス分け器と、それぞれ別々にCRC符号を算出する2つのCRC算出器を設けることにより、復号化側では、符号化側の補間モード決定器で得られたモードフラグと、最重要クラスおよび次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更するようにしたものである。これにより、補間対象のフレームの音声の特徴に応じた音声品質劣化を抑えた補間を行うことができる。

【0006】上記問題を解決するための第2の発明は、クラス0A+0Bに対するCRCとともに、補間モード

決定器により復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグに応じてクラス0Aのみに対するCRCまたはクラス0A+0Bに対するCRCを切り替えて復号化側に伝送することにより、復号化側では、受信したCRCにより符号化側で決定した補間モードを推定し、クラス0A+0Bの誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更するようにしたものである。これにより、補間モード情報を伝送することなく、補間対象のフレームの音声の特徴に応じた音声品質劣化を抑えた補間を行うことができる。

【0007】上記問題を解決するための第3の発明は、補間モード決定器により復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグに応じてクラス0Aのみに対するCRCまたはクラス0A+0Bに対するCRCを切り替えて復号化側に伝送することにより、復号化側では、受信したCRCにより符号化側で決定した補間モードを推定し、それに応じて補間方法を変更するようにしたものである。これにより、補間モード情報を伝送することなく、また補間モード推定と誤り検出を1つのCRCで兼ねることにより、高い伝送効率を維持したまま、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を行うことができる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1および2に記載の第1の発明は、符号化側に、音声符号器と、音声符号器出力の符号化パラメータを聴覚的重要度に応じて2つ以上の複数のクラスに分類するクラス分け器と、音声符号器から得られる符号化パラメータを用いて復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを出力する補間モード決定器と、最重要クラスと前記モードフラグからCRCを算出する第1のCRC算出器と、次最重要クラスからCRCを算出する第2のCRC算出器と、前記各CRC算出器から出力された2つのCRCおよび少なくとも最重要クラスと次最重要クラスを含む符号化パラメータに対し畳み込み符号化を行う畳み込み符号器とを備え、復号化側では、符号化側の補間モード決定器で得られたモードフラグと、最重要クラスおよび次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することを特徴とするものであり、これにより、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を行うことができるという作用を有する。

【0009】また、本発明の請求項3および4に記載の第2の発明は、符号化側に、音声符号器と、音声符号器出力の符号化パラメータを聴覚的重要度に応じて2つ以上の複数のクラスに分類するクラス分け器と、音声符号器から得られる符号化パラメータを用いて復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、

10

20

30

40

50

そのモードフラグを出力する補間モード決定器と、最重要クラスからCRCを算出する第1のCRC算出器と、最重要クラスおよび次最重要クラスからCRCを算出する第2のCRC算出器と、第1のCRC算出器出力のCRCと第2のCRC算出器出力のCRCをモードフラグに応じて切り替えるCRC出力切り替え器と、前記切り替え器で選択されたCRCと、前記第2のCRC算出器出力のCRCおよび少なくとも最重要クラスと次最重要クラスを含む符号化パラメータに対し、畳み込み符号化を行う畳み込み符号器とを備え、復号化側では、誤り訂正後の最重要クラスおよび最重要・次最重要クラスに対するCRC演算により、符号化側で決定された補間モードを推定し、その補間モードおよび最重要クラスおよび最重要・次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することを特徴とするものであり、これにより、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を、補間モードフラグを伝送することなく行うことができるという作用を有する。

【0010】また、本発明の請求項5および6に記載の第3の発明は、符号化側に、音声符号器と、音声符号器出力の符号化パラメータを聴感的 중요度に応じて2つ以上の複数のクラスに分類するクラス分け器と、音声符号器から得られる符号化パラメータを用いて復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを出力する補間モード決定器と、最重要クラスからCRCを算出する第1のCRC算出器と、最重要クラスおよび次最重要クラスからCRCを算出する第2のCRC算出器と、第1のCRC算出器出力のCRCと第2のCRC算出器出力のCRCをモードフラグに応じて切り替えるCRC出力切り替え器と、前記切り替え器で選択されたCRCおよび少なくとも最重要クラスと次最重要クラスを含む符号化パラメータに対して畳み込み符号化を行う畳み込み符号器とを備え、復号化側では、誤り訂正後の最重要クラスおよび最重要・次最重要クラスに対するCRC演算により、符号化側で決定された補間モードを推定し、その補間モードおよび最重要クラスまたは最重要・次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することにより、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を、補間モードフラグを伝送することなく、かつ1つのCRC符号の伝送のみの高い伝送効率で行うことができるという作用を有する。

【0011】以下、本発明の実施の形態について、図1から図3を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態における誤り補償装置の符号化側のブロック図を示したものである。図1において、101は音声符号器、102は音声符号器出力の符号化パラメータを聴感的 중요度に応

じて2つ以上の複数のクラスに分類するクラス分け器、103は音声符号器から得られる符号化パラメータを用いて復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを出力する補間モード決定器、104は最重要クラスと前記モードフラグからCRCを算出する第1のCRC算出器(A)、105は次最重要クラスからCRCを算出する第2のCRC算出器(B)、106は前記CRC算出器出力の2つのCRCおよび少なくとも最重要クラスと次最重要クラスを含む符号化パラメータに対し畳み込み符号化を行う畳み込み符号器、107は全伝送音声符号を他の伝送フレームの符号と多重化して出力するインタリーブ器である。

【0012】以上のように構成された誤り補償装置について、図1を用いて、まず符号化側の動作を説明する。音声符号器101において、入力音声に対して音声符号化を行い、符号化パラメータを出力する。次にクラス分け器102で、符号化パラメータを聴感的な重要度に応じてクラス分けを行う。図1において、クラス0Aおよび0Bは、最も重要および次に重要なクラスで、これらのクラス内のビットが誤ったまま復号を行うと復号音声が大きく劣化する可能性のあるパラメータである。近年の8k bps以下の低ビットレート符号化方式で主流のCELP (CodeExcited Linear Prediction) 符号化方式では、声道情報を表すLSPやパワー、ラグ等のパラメータがこのクラスに対応する。そして、クラス0Aにはそれらのパラメータの中で、特に重要なもの、すなわちクラス0Aのみでも最小限の音声情報が伝送可能な符号のみを分類する。例えば、LSPを多段または分割ベクトルで量子化する構成として、その1段目のベクトル符号や低次側のベクトル符号、パワー情報をスカラ量子化で量子化し、そのMSB側のビット、各サブフレームのラグ符号のうち、第1サブフレームのラグ符号、等である。次にクラス1は、クラス0について重要なクラスで、符号誤りにより若干の劣化が生じるもの、クラス2は、符号誤りが生じて最も劣化が少ないクラスである。なお、本実施の形態においては、クラス1、2はなくてもよい。次に、補間モード決定器103で復号化側での補間モードを決定する。補間モードとして、前フレーム符号化パラメータを使用して補間を行うモード(モード1)と、現フレームの最重要クラスであるクラス0Aのパラメータのみ使用するモード(モード2)のうち、現フレームの補間処理をした場合に音声品質劣化が少ないモードを判定する。モード1は有声音の定常区間などの符号化パラメータの変化が少ない場合、モード2は過渡区間等の音声の特徴が大きく変化している場合に相当する。判定方法としては、クラス0Aに含まれる符号のみで復号したときのパラメータ(前述のCELPの例では、例えば1段目のみで復号したLSP、MSB側ビットのみで復号したパワー、第1サブフレームのラグ符号)と前フレームのパラメータとで現フレーム入力音

10

20

30

40

50

声の各パラメータに対する歪みを各々計算し、それらの組み合わせとして総合的に歪みが小さい方のモードを選択する。次に、CRC算出器(A)104により前記補間モード決定器103の出力のモードフラグとクラス0Aに対してCRCを算出し、またCRC算出器(B)105によりクラス0Bに対してCRCを算出し、各々CRCを出力する。そして畳み込み符号器106で、前記CRC算出器出力の2つのCRCおよび少なくともクラス0Aおよびクラス0Bそして必要な場合にはクラス1を含めて畳み込み符号化を行い、インタリーブ器107で現フレーム全符号化データおよび他の伝送フレームの符号化データを多重化して伝送路上に出力する。

【0013】復号化側では、現フレーム符号化データを分離し、誤り訂正を行った後、クラス0Aおよびクラス0Bそれぞれに対して誤りが含まれているかどうかを、各々に対応するCRCを用いて判定(誤り検出)する。そして、得られたクラス0A、0Bの誤り検出情報および補間モードフラグの組み合わせに応じた補間処理を行う。まず、クラス0A、0B共に誤りが検出されない場合には補間モードフラグに関わらず受信した現フレームの符号化パラメータ全てを用いて通常の音声復号処理を行う。補間モードがモード2でかつクラス0Aに誤りが検出されず、クラス0Bに誤りが検出された場合は、音声の過渡区間等で前フレームのパラメータより現フレームのクラス0Aのみを用いた方が劣化が少ないと判定し、クラス0Aのみまたはクラス1、2も用いた補間処理を行う。その他の条件の場合は、前フレームのパラメータを用いた補間の方が劣化が少ない(モード1)またはモード2でもクラス0Aに誤りが含まれている場合なので、前フレームパラメータを用いた補間処理を行う。

【0014】以上のように、本実施の形態1によれば、復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを復号化側に出力する補間モード決定器と、聴覚的に重要なパラメータクラス0を2つのクラス(クラス0Aクラス0B)に分けるクラス分け器と、それぞれの別々にCRC符号を算出するCRC算出器を設けることにより、復号化側では、符号化側の補間モード決定器で得られたモードフラグと、最重要クラスおよび次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することにより、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を行うことができる。

【0015】(実施の形態2)図2は本発明の第2の実施の形態における誤り補償装置の符号化側のブロック図を示したものである。図2において、201は最重要クラス(クラス0A)からCRCを算出する第1のCRC算出器(A)、202は最重要クラス(クラス0A)および次最重要クラス(クラス0B)からCRCを算出する第2のCRC算出器(AB)、203は第1のCRC算出器(A)201出力のCRCとCRC算出器(A)

B)202出力のCRCをモードフラグに応じて切り替えるCRC出力切り替え器、204は切り替え器203で選択されたCRCと、第2のCRC算出器202から出力されたCRCおよび少なくとも最重要クラスと次最重要クラスを含む符号化パラメータに対して畳み込み符号化を行う畳み込み符号器である。他の構成は図1に示した実施の形態1と同一なので、同じ構成要素には同じ符号を付して重複した説明を省略する。

【0016】以上のように構成された誤り補償装置について、図2を用いて、まず符号化側の動作を説明する。音声符号器101による音声符号化、クラス分け器102による符号化パラメータのクラス分け、補間モード決定器103による補間モードを決定は、実施の形態1の動作と同一である。次に、CRC算出器(A)201によりクラス0Aに対してCRCを算出し、またCRC算出器(AB)202によりクラス0Aおよびクラス0Bに対してCRCを算出する。そして、CRC出力切り替え器203により、モードフラグがモード2の場合にはCRC算出器(A)201の出力CRCを、モード1の場合にはCRC算出器(AB)202の出力CRCを畳み込み符号器204へ出力するように切り替える。なお、CRC算出器(AB)202の出力CRCは、切り替え器203の結果に関わらず、別系統で畳み込み符号器204へ出力する。畳み込み符号器204は、切り替え器203の出力CRCおよびCRC算出器(AB)202の出力CRCと、クラス0Aおよびクラス0B、そして必要な場合にはクラス1を含めて畳み込み符号化を行い、インタリーブ器107で現フレーム全符号化データおよび他の伝送フレームの符号化データを多重化して伝送路上に出力する。

【0017】復号化側では、現フレーム符号化データを分離し、誤り訂正を行った後、符号化側で決定した補間モードを推定する。推定方法は、誤り訂正後の①クラス0A、②クラス0A+クラス0Bの2種類に対して算出したCRCと、符号化側の切り替え器203の出力CRCに対応する受信CRCを比較し、内容が①と一致する場合は補間モード2、②と一致する場合は補間モード1と推定する。なお、両方ともに一致または両方ともに不一致の場合には判定不能とする。また、クラス0A+クラス0B内に誤りが含まれているかどうかを符号化側から伝送した別のCRCを用いて判定(誤り検出)する。そして、得られたクラス0A+0Bの誤り検出情報および推定補間モードの組み合わせに応じた補間処理を行う。まず、クラス0A+0Bに誤りが検出されない場合には、推定補間モードに関わらず、受信した現フレームの符号化パラメータ全てを用いて通常の音声復号処理を行う。クラス0A+0Bに誤りが検出され、推定補間モードがモード2の場合には、音声の過渡区間等で前フレームのパラメータよりも現フレームのクラス0Aのみを用いた方が劣化が少ないと判定し、クラス0Aのみまた

はクラス 1、2 も用いた補間処理を行う。その他の条件の場合は、前フレームのパラメータを用いた補間の方が劣化が少ないモード 1、またはモード 2 でもクラス 0 A に誤りが含まれている場合なので前フレームパラメータを用いた補間処理を行う。

【0018】以上のように、本実施の形態 2 によれば、クラス 0 A + 0 B に対する CRC とともに、補間モード決定器により復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグに応じてクラス 0 A のみに対する CRC またはクラス 0 A + 0 B に対する CRC を切り替えて復号化側に伝送することにより、復号化側では、受信した CRC により符号化側で決定した補間モードを推定し、クラス 0 A + 0 B の誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することにより、補間モード情報を伝送することなく、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を行うことができる。

【0019】（実施の形態 3）図 3 は本発明の第 3 の実施の形態における誤り補償装置の符号化側のブロック図を示したものである。図 3 において、301 は最重要クラス（クラス 0 A）から CRC を算出する第 1 の CRC 算出器（A）、302 は最重要クラス（クラス 0 A）および次最重要クラス（クラス 0 B）から CRC を算出する第 2 の CRC 算出器（AB）、303 は第 1 の CRC 算出器（A）301 出力の CRC と CRC 算出器（A）302 出力の CRC をモードフラグに応じて切り替える CRC 出力切り替え器、304 は切り替え器 303 で選択された CRC と、第 2 の CRC 算出器 302 から出力された CRC および少なくとも最重要クラスと次最重要クラスを含む符号化パラメータに対して畳み込み符号化を行う畳み込み符号器である。他の構成は図 1 に示した実施の形態 1 と同一なので、同じ構成要素には同じ符号を付して重複した説明を省略する。

【0020】以上のように構成された誤り補償装置について、図 3 を用いて、まず符号化側の動作を説明する。音声符号器 101 による音声符号化、クラス分け器 102 による符号化パラメータのクラス分け、補間モード決定器 103 による補間モードを決定は、実施の形態 1 の動作と同一である。次に、CRC 算出器（A）301 によりクラス 0 A に対して CRC を算出し、また CRC 算出器（AB）302 によりクラス 0 A およびクラス 0 B に対して CRC を算出する。そして、CRC 出力切り替え器 303 により、モードフラグがモード 2 の場合には CRC 算出器（A）301 の出力 CRC を、モード 1 の場合には CRC 算出器（AB）302 の出力 CRC を畳み込み符号器 304 へ出力する。畳み込み符号器 304 は、切り替え器 303 の出力 CRC と、クラス 0 A およびクラス 0 B そして必要な場合にはクラス 1 を含めて畳み込み符号化を行い、エンタリーブ器 107 で現フレーム全符号化データおよび他の伝送フレームの符号化デー

タを多重化して伝送路上に出力する。なお、実施の形態 2 では、CRC 算出器（AB）202 の出力 CRC は、切り替え器 203 の出力 CRC とは別系統で畳み込み符号器 204 へ常時出力する構成であるが、本実施の形態 3 では、CRC は、切り替え器 303 の出力 CRC のみである。

【0021】復号化側では、現フレーム符号化データを分離し、誤り訂正を行った後、符号化側で決定した補間モードを推定する。推定方法は、実施の形態 2 と同様であり、誤り訂正後の①クラス 0 A、②クラス 0 A + クラス 0 B の 2 種類に対して算出した CRC と、符号化側の切り替え器 303 の出力 CRC に対応する受信 CRC を比較し、内容が①と一致する場合は補間モード 2、②と一致する場合は補間モード 1 と推定する。なお、推定モードが 2 の場合にはクラス 0 A 内、推定モードが 1 の場合にはクラス 0 A + 0 B 内にビット誤りが含まれていないことを同時に示している。また、両方ともに一致または両方ともに不一致の場合には判定不能とする。そして、判定不能の場合を除き、推定補間モードに関わらず、受信した現フレームの符号化パラメータ全てを用いて通常の音声復号処理を行う。すなわち、補間モードがモード 1 と推定された場合、クラス 0 A + 0 B に誤りが含まれていないため、正しい受信符号を用いて劣化のない音声復号が行える。一方、モード 2 と推定された場合、クラス 0 B には誤りが含まれている可能性はあるものの、音声の過渡区間等で前フレームのパラメータよりも現フレームのクラス 0 A を用いた方が補間による劣化が少ないと判定されたフレームであるため、少なくとも誤りのない現フレームのクラス 0 A を復号に用いた方が、前フレームのパラメータを用いるより劣化が少ない。なお、判定不能の場合には、クラス 0 A に誤りが含まれているため、前フレームのパラメータを用いた補間処理を行う。

【0022】以上のように、本実施の形態 3 によれば、補間モード決定器により復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグに応じてクラス 0 A のみに対する CRC またはクラス 0 A + 0 B に対する CRC を切り替えて復号化側に伝送することにより、復号化側では、受信した CRC により符号化側で決定した補間モードを推定し、それに応じて補間方法を変更することにより、補間モード情報を伝送することなく、また補間モード推定と誤り検出を 1 つの CRC で兼ねることにより、高い伝送効率を維持したまま、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を行うことができる。

【0023】

【発明の効果】以上のように、本発明の第 1 の発明によれば、復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグを復号化側に出力する補間モード決定器と、聴覚的に重要なパラメータク

10

20

30

40

50

ラス0を2つのクラス(クラス0Aラス0B)に分けるクラス分け器と、それぞれの別々にCRC符号を算出するCRC算出器を設けることにより、復号化側では、符号化側の補間モード決定器で得られたモードフラグと、最重要クラスおよび次最重要クラスの誤り訂正後のビット誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することにより、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を行うことができるという効果が得られる。

【0024】本発明の第2の発明によれば、クラス0A + 0Bに対するCRCとともに、補間モード決定器により復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグに応じてクラス0Aのみに対するCRCまたはクラス0A+0Bに対するCRCを切り替えて復号化側に伝送することにより、復号化側では、受信したCRCにより符号化側で決定した補間モードを推定し、クラス0A+0Bの誤り検出の有無の組み合わせに応じて補間方法を変更することにより、補間モード情報を伝送することなく、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を行うことができるという効果が得られる。

【0025】本発明の第3の発明によれば、補間モード決定器により復号化側での伝送路誤りフレーム補間における補間モードを決定し、そのモードフラグに応じてクラス0Aのみに対するCRCまたはクラス0A+0Bに対するCRCを切り替えて復号化側に伝送することにより、復号化側では、受信したCRCにより符号化側で決定した補間モードを推定し、それに応じて補間方法を変更することにより、補間モード情報を伝送することなく、

*く、また補間モード推定と誤り検出を1つのCRCで兼ねることにより、高い伝送効率を維持したまま、補間対象のフレームの音声の特徴を考慮した音声品質劣化を抑えた補間を行うことができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における誤り補償装置のブロック図

【図2】本発明の実施の形態2における誤り補償装置のブロック図

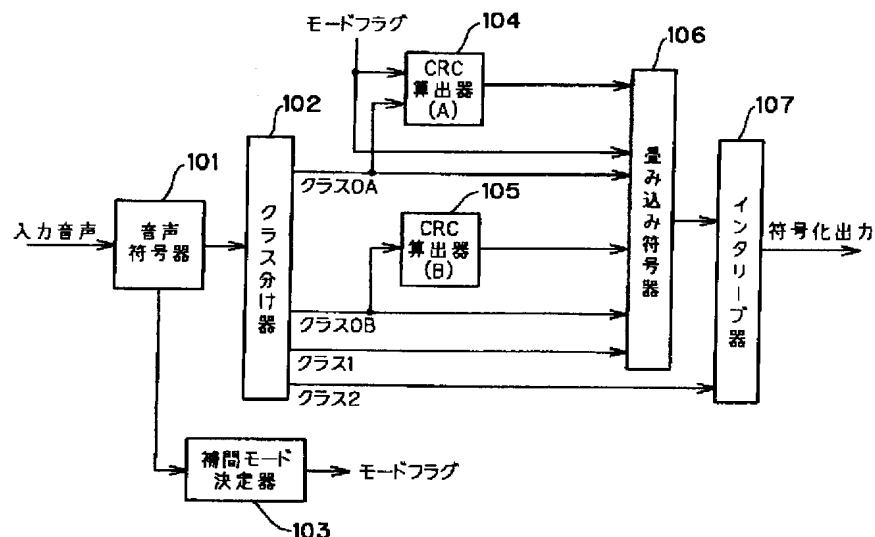
【図3】本発明の実施の形態3における誤り補償装置のブロック図

【図4】従来例における誤り補償装置のブロック図

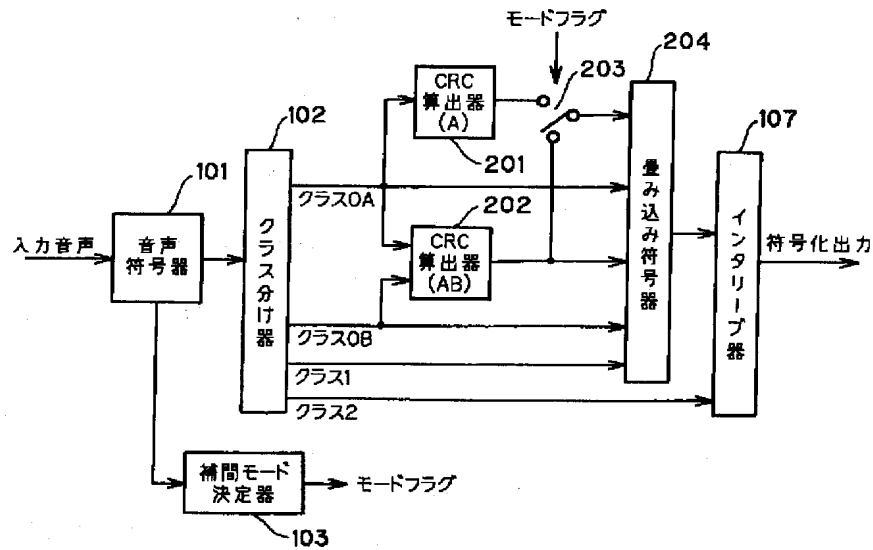
【符号の説明】

- 101 音声符号器
- 102 クラス分け器
- 103 補間モード決定器
- 104 CRC算出器(A)
- 105 CRC算出器(B)
- 106 畳み込み符号器
- 107 インタリーブ器
- 201、301 CRC算出器(A)
- 202、302 CRC算出器(AB)
- 203、303 CRC出力切り替え器
- 204、304 畳み込み符号器
- 401 音声符号器
- 402 クラス分け器
- 403 CRC算出器
- 404 畳み込み符号器
- 405 インタリーブ器

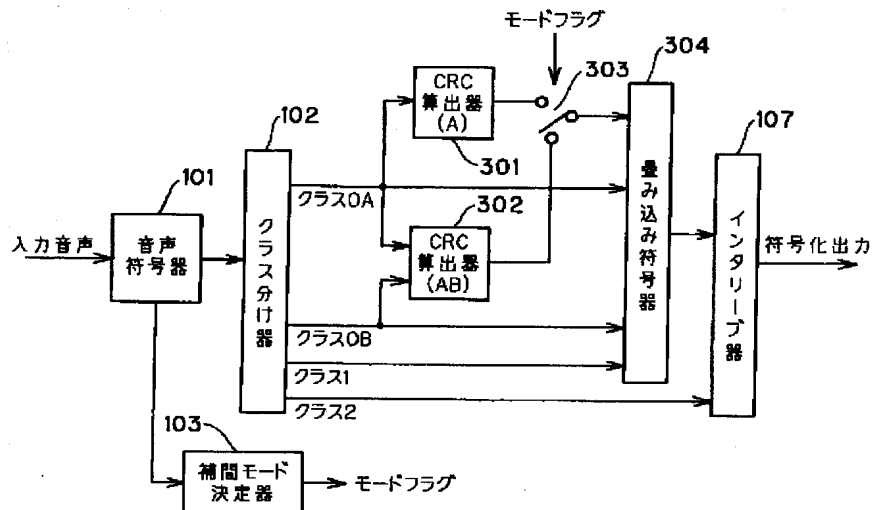
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

